



## ELEKTRICKÁ ENERGIE NA LODI – 2. ČÁST

## Solární a další zdroje energie

*Přestože z dieselového motoru získáte takřka bezplatně energii ve chvíli, kdy se loď pohybuje, zdaleka to tak nebývá tehdy, když je třeba nastartovat jenom proto, abyste dobili baterie. Za prvé dochází k rychlejšímu opotřebování motoru, zejména pokud jede naprázdno, a za druhé se každopádně jedná o velice neefektivní způsob přeměny fosilních paliv na elektrickou energii (srovnatelný asi jen se situací, kdy byste elektromobil dobíjeli z diesel generátoru). Právě výše zmíněné je klíčovým faktorem popularity solárních panelů. Výrazně vám pomůže ušetřit dokonce i jednoduchá instalace s 50–100W panelem na střeše a ceny těchto technologií navíc nadále klesají.*

**A**byste zabránili přepětí, budete potřebovat kontrolér či regulátor. K dispozici jsou v několika různých typech. Tím základním je regulátor typu PWM (modulace šířky impulzu), který upravuje napěťový výstup, ale stále může fun-

govat v třífázovém nabíjecím režimu, jenž do baterie dokáže „nacpat“ posledních 20 procent náboje, načež se přepne do udržovacího režimu. Regulátory typu MPPT (Maximum Power Point Tracking) optimalizují napětí a proud na výstupu z panelů

tak, aby z nich „vypumpovaly“ co možná nejvíce energie i v nepříznivých podmínkách. Jsou vhodné zejména pro situace, kdy máte několik sériově zapojených panelů, od kterých chcete vyšší napětí v pásmu 30 až 50 V.

Ačkoliv se solární energie hodí pro mnoho lodí, je třeba mít na paměti, že ne u každého plavidla automaticky dává smysl. Všeobecně se má za to, že jsou solární panely zbytečné u těch lodí, které kotví v přístavu s přístupem k elektrické síti a které jsou využívány primárně k víkendovým výletům. Nicméně čím déle se plavidlo nachází daleko od rozvodů na pevnině, tím jsou výhody částečné elektrické soběstačnosti větší. V mnoha případech se potom náklady na jednoduchou solární elektrárnu mohou vrátit ve formě zvýšené životnosti baterie.

### Minimalizace spotřeby

Rozhodně stojí za to vytvořit si analýzu, zda lze spotřebu energie na palubě nějakým způsobem snížit, aniž byste museli dělat kompromisy v oblasti komfortu a pohodlí. Například výměna tradičních žárovek za LED osvětlení je krok, kterým můžete množství energie využívané ke svícení snížit o 90 procent. Stejně tak zkontrolujte, zda máte dobře izolovanou chladničku, ta by v ideálním případě měla mít izolační vrstvu širokou okolo 10 centimetrů. Efektivitu chlazení navýší i dostatečné proudění vzduchu okolo kompresoru.

Jestliže na palubě využíváte raději notebooky než tablety, pak je dobré vědět, že vývoj v oblasti procesorů se v poslední době do značné míry točil okolo snižování spotřeby energie, což znamená, že novější modely mívají výrazně menší spotřebu než ty starší. Poddimenzované sady baterií na palubě jsou jistou cestou k předčasnému

selhání baterie.

Ideální celková denní spotřeba – měřeno v ampérhodinách – by neměla překračovat 30 procent jmenovité kapacity sady baterií na palubě.

### Další zdroje energie

Máte-li nainstalovanou síťovou nabíječku, solární panely na střeše a chytrý regulátor alternátoru, a přesto stále potřebujete další zdroje energie, pak počítejte už jen s dražšími možnostmi, které se zároveň liší podle toho, jakým způsobem svoji loď využíváte.

Předtím, než začala dramaticky klesat cena solárních panelů, byly často první volbou větrné generátory. Nicméně záměrně ukryté přístavy a kotviště jsou všeobecně dobře chráněny před silnými větry, a většina jachtařů si pro svoje výlety volí povětrnostní podmínky tak, aby vyplouvala s větrem v zádech, případně s bočním větrem, kdy síla větru relativní k pohybu lodi nebývá příliš velká. To znamená, že větrné turbíny často



vyrábějí méně elektrické energie, než se od nich očekává.

Větší smysl na delších trasách tak dává hydrogenerátor, ať už jde o starší model s vlečeným rotorem, nebo moderní zařízení montované na záď lodi. Takové zařízení má potenciál dodávat víc než dost energie pro pohon veškerých systémů při pohybu na moři. Oblíbeným řešením komunity závodníků na dlouhé trasy (zejména při shorthanded jachtingu) jsou metanolové palivové články. Ty jsou však relativně drahé na provoz a mají životnost udávanou na úrovni přibližně 5 tisíc hodin, čímž mnoho jachtařů odrazují.

Lodě s elektrickým pohonem, nastaveným na regeneraci, mají k dispozici i další zdroj vodní energie, který jako turbínu využívá lodní šroub a elektromotor pak jako výkonný alternátor, určený k rychlému nabíjení velkých sad baterií ve chvíli, kdy loď pluje pod plachtami. Je jistě lákavá myšlenka, když víte, že odpoledním plachtěním po moři můžete vygenerovat dostatek energie na to, abyste o několik hodin později, až se vítr utiší, mohli několik hodin plout na elektrický pohon.

Stále lepší cenová dostupnost ostatních forem nabíjení v dnešní době znamená, že se generátory napájené interními spalovacími motory staly do značné míry doménou větších a komplexnějších jachet s mnohem většími požadavky na energii, zejména tehdy, když mají v době kotvení zapnutou klimatizaci.

### Výměna baterií

Tuto část jsme si záměrně nechali na konec, neboť prostá výměna formou „kus za kus“ v rámci zastaralého a poddimenzovaného







systému téměř jistě povede k předčasnému selhání nových baterií. Namísto toho stojí za to, vzít změny jako příležitost ke zhodnocení veškerých aspektů napájecích systémů a zatížení a následnému zjištění, jaké další úpravy lze provést pro zvýšení efektivity. Tohle je přístup, který maximalizuje životnost nových baterií – bez ohledu na jejich kupní cenu – a zároveň zvýší spolehlivost celé lodi.

Nachází-li se v sadě více než jedna baterie, potom je vhodné a zpravidla v dlouhodobém měřítku méně nákladné vyměnit všechny najednou za identické akumulátory z jednoho zdroje.

Automobilové baterie jsou navrženy tak, aby poskytovaly krátké vysokoenergetické výboje při startování motoru, ale nehodí se pro napájení jiných systémů, které mají nízký, ale stálý odběr po dobu mnoha hodin. Volnočasové baterie mají silnější elektrody a jsou lépe uzpůsobeny tomuto typu pomalého vybíjení, přičemž ty nejlepší z nich zvládnou okolo 400 až 500 vybíjecích cyklů (na 50 % kapacity).

Trakční baterie mají extra silné elektrody, a tak jsou mnohem těžší, ale zároveň dokážou zvládnout kolem tisícovky částečných nabíjecích/vybíjecích cyklů. Vztah mezi sil-

nějšími elektrodami a výdrží při absenci jiných dat znamená, že hmotnost může být v některých případech využita jako přibližná náhrada kvality olovených baterií s hlubokým cyklem.

U AGM a gelových typů nehrozí rozlití kyseliny z baterií, při jejich nabíjení nevznikají potenciálně výbušné vodíkové plyny a mají předpoklad vydržet více nabíjecích/vybíjecích cyklů. Jejich ceny navíc postupně klesají, takže jsou stále vhodnější volbou pro použití na palubě. AGM baterie navíc mají výhodu v tom, že se hodí pro startování i pro hluboké cykly, přičemž se současně oproti standardním mokrým oloveným bateriím lépe a rychleji nabíjejí.

Lithium-iontové baterie byly historicky až neuvěřitelně drahé, ale rychle se stávají výrazně dostupnějšími, zejména pokud uvažíme i dlouhodobé celkové náklady. Je důležité si uvědomit, že vyžadují odlišné nabíjecí režimy a pro udržení bezpečnosti je potřebné sofistikované řízení (battery management). Před umístěním lithiových baterií tedy nejspíš bude třeba vyměnit i další prvky elektrického systému.

**Text Pavel Kreuziger**

**Foto archiv Yacht**

## Příklad z praxe

Majitel koupil v roce 2000 třicet stop dlouhou loď, která byla vybavena diodami blokujícími zpětný tok proudu. U tohoto systému setrval dlouhá léta, ačkoliv někdy musel každé tři roky přistoupit ke koupi nových baterií. Při zpětném pohledu uznal, že měl nabíjecí systém svého plavidla obnovit už dříve.

Mezi lety 2005 a 2010 dramaticky poklesla cena LED osvětlení, a tak v té době vyměnil všechny žárovky, což výrazně snížilo náklady lodi na elektrický výkon. Zároveň zhruba v té době zlevňovaly i solární systémy, proto poklop na palubě osadil panelem, který zredukoval nutnost používání motoru k nabíjení baterií téměř na nulu.

K výraznějším inovacím systému došlo v roce 2012, kdy se zbavil diod blokujících zpětný tok proudu a přišel „balík“ baterií už vydržel zhruba sedm let. Když je bylo loni opět třeba měnit, znovu zmapoval novinky v segmentu cenově dostupných technologií a sehnal nový regulátor nabíjení. V důsledku toho teď doufá, že nové baterie vydrží ještě déle než jejich předchůdci.

inzerce

**PRODEJ ALTERNATIVNÍCH ZDROJŮ  
NAPÁJENÍ, MĚNIČŮ NAPĚTÍ A BATERIÍ**

**www.abctech.cz**

